

DIALOG(R) File 351:DERWENT WPI  
(c)1996 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008599564 WPI Acc No: 91-103596/15

XRAM Acc No: C91-044422

XRPX Acc No: N91-080104 \*Image available\*

**Developing sleeve for magnetic toner - contains spherical particles in surface coating and gives good quality images over long copy runs**

Patent Assignee: (CANO ) CANON KK

Author (Inventor): KURIBAYASHI T

Number of Patents: 005

Number of Countries: 006

Patent Family:

CC Number	Kind	Date	Week	
EP 421331	A	910410	9115	(Basic)
JP 3200986	A	910902	9141	
CN 1051436	A	910515	9206	
EP 421331	B1	940713	9427	
DE 69010607	E	940818	9432	

Priority Data (CC No Date): JP 89255184 (891002); JP 89257651 (891004)

Applications (CC,No,Date): DE 610607 (901001); EP 90118826 (901001); EP 90118826 (901001); JP 90265360 (901002); EP 90118826 (901001)

Language: English

EP and/or WO Cited Patents: A3...9143; EP 339944; NoSR.Pub; US 4034709; US 4057666; US 4616918

Designated States

(Regional): DE; FR; GB; IT

Filing Details: DE69010607 Based on EP 421331

Abstract (Basic): EP 421331

A developing sleeve has a cylindrical substrate coated with a film formed from a compsn. contg. (1) graphite and/or carbon black (2) a spherical material with a number ave. particle dia. of 0.05-30 microns and (3) a binder resin.

USE/ADVANTAGE - The developing sleeve is used with one component type magnetic developers. The spherical particles in the coating film prevent the cleavage surface e.g. of the graphite from becoming smooth, and enable the same surface roughness to be ret'd. even when the film on the developing sleeve is worn. The developing sleeve stably imparts a static charge to toner over a range of environments and enables good toner images to be obt'd. with repeated copying. @ (21pp Dwg.No.3/5)@

Abstract (EP): 9427 EP 421331 B

A developer carrying member (1) comprising a substrate (5) and a coating film (6), wherein the surface of said substrate (5) is covered with said coating film (6), and said coating film is formed with a film-forming composition containing i) a graphite, a carbon black or a mixture thereof (4), ii) a particulate material consisting of particles (2) of approximately spherical shape having a number average particle diameter of from 0.05 to 30  $\mu\text{m}$  and iii) a binder resin (3), the ratio of major axis to minor axis of the particles (2) being from 1.0 to 1.5, and a portion of said particles (2) protruding from the surface of the coating film (6) to roughen the surface.

④ Int.Cl.<sup>4</sup>G 03 G 15/08  
15/09

機別記号

1 0 1

庁内整理番号

7029-2H  
8305-2H

⑨ 公開 平成3年(1991)9月2日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全12頁)

⑥ 発明の名称 現像剤担持体、現像装置及び装置ユニット

⑦ 特 願 平2-265360

⑧ 出 願 平2(1990)10月2日

優先権主張 ⑨ 平1(1989)10月2日 ⑩ 日本(JP) ⑪ 特願 平1-255184

⑫ 平1(1989)10月4日 ⑬ 日本(JP) ⑭ 特願 平1-257651

⑮ 発 明 者 栗 林 哲 哉 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
⑯ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
⑰ 代 理 人 弁理士 丸 島 儀 一 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

現像剤担持体、現像装置及び装置ユニット

## 2. 特許請求の範囲

(1) 基体及び被覆層を少なくとも有し、該基体表面が該被覆層で被覆されており、

該被覆層は、グラファイト、カーボンブラックまたはグラファイトとカーボンブラックの混合物と、個数平均粒径0.05~30 $\mu$ の球状粒子と、結着樹脂とを含有する被覆剤で形成されていることを特徴とする現像剤担持体。

(2) 静電像保持体及び現像剤担持体を少なくとも具備している現像装置において、

該現像剤担持体は、基体及び被覆層を少なくとも有し、該基体表面が該被覆層で被覆されており、

該被覆層は、グラファイト、カーボンブラックまたはグラファイトとカーボンブラックの混合物と、個数平均粒径0.05~30 $\mu$ の球状粒子と、結着樹脂とを含有する被覆剤で形成されて

いることを特徴とする現像装置。

(3) 現像手段および感光体を一体に支持してユニットを形成し、装置本体に着脱自在の単一ユニットとし、

該現像手段は、少なくとも現像剤担持体を有し、

該現像剤担持体は、基体及び被覆層を少なくとも有し、該基体表面が該被覆層で被覆されており、

該被覆層は、グラファイト、カーボンブラックまたはグラファイトとカーボンブラックの混合物と、個数平均粒径0.05~30 $\mu$ の球状粒子と、結着樹脂とを含有する被覆剤で形成されていることを特徴とする装置ユニット。

## 3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は電子写真記録装置、静電記録装置の如き画像形成装置に用いられる現像担持体に関し、詳細には現像装置に用いられる現像剤担持体の表面改質技術に関するものである。

## 【背景技術】

従来、電子写真法としては、米国特許第2,297,691号明細書、特公昭42-23910号公報及び特公昭43-24748号公報等に記載されている方法が知られている。一般には光導電性物質を利用し、種々の手段により感光体上に電氣的潜像を形成し、次いで該潜像をトナーを用いて現像し、必要に応じて紙の如き転写材にトナー画像を転写した後、加熱、圧力、加熱加圧或は溶剤蒸気により定着し複写物を得るものである。

電氣的潜像をトナーを用いて可視化する方法も種々知られている。

例えば米国特許第2,874,063号明細書に記載されている磁気ブラシ法、同2,618,552号明細書に記載されているカスケード現像方法及び同2,221,776号明細書に記載されている粉末雲法及びフアーブラシ現像法、液体现像法の如き現像法が知られている。

これらの現像法に於て、特に、トナーを粉体状態にて用いる乾式現像法が現像剤の取扱いやすさ

分系磁性感性現像剤に対しては十分に解決されていない。

何故ならば、現像剤中に比較的低抵抗の磁性感性の如き物質を含んでおり、荷電が逃げやすい、帯電が不均一になり易いこと、現像剤中に高硬度の磁性感性の如き無機質を含んでおり、被膜の摩耗が促進されることにより画質を安定させることが困難になっている。

以上のような現象は、特開昭52-119651号公報に見られるように、液体若しくはペースト状の塗料にて被膜層を形成させる製造方法において特に顕著である。

液状若しくはペースト状の場合、顔料が被膜内部を移動可能な時期（指触乾燥期間）があり、現像剤担持体表面は、表面張力、材料の相溶性により、平滑になり易いことに起因している。

特開昭60-80876号公報において、該現像剤担持体表面を導電性を有する被膜剤にて被覆若しくは被膜剤と同材質で現像剤担持体を構成する事が提案されている。

の点で広く実用されている。

乾式現像法に用いられる、現像剤担持体としては、例えば、特開昭57-66455号公報に提案されている。アルミニウム、ニッケル、ステンレス鋼の如き金属或は、合金化合物を円筒状に成型し、その表面を電解、ブラスト、ヤスリの如き手段で、所定の表面粗度になるように処理する事が知られている。

上述のような現像剤担持体は、安価で比較的安定して質の高い画像が得られる反面、現像剤担持体より帯電付与の行われる一成分系現像剤を用いる場合においては、トナー帯電の調整が難しく、現像剤による工夫が種々なされているものの、帯電の不均一性に関する問題は、完全には解決されていない。

特開昭61-180267号公報に見られるように、現像剤担持体表面を、テクスチャー化剤を含む導電性被膜剤にて被覆、若しくは被膜剤と同材質で現像剤担持体を構成することが提案されている。

しかしながら、これらの方法においても、一成

しかし、これらの方法に於ても、耐久枚数に対する画質の安定が充分にはなされていない。耐久試験を進めるに従い、画像濃度が立上る（高くなる）若しくは立下る（低下する）、画像濃度が安定しない事が認められた。

この原因として、被膜層表面に於ける導電性を有する顔料の突出状態が変化する為と考えられる。

現像剤担持体が初期状態では材料の表面張力及び材料の相溶性により顔料の突出は比較的少ないが、耐久試験が進むと、現像剤担持体の表層が現像剤により削られ、新たな表面が形成される事によると考えられる。これに対し顔料としてグラファイトのようなヘキ増性を有する物質にすると、上記現象は軽減される事が認められる。これは、該物質のヘキ増性により表面状態が早く安定する為と考える。

しかしながら、グラファイトを添加した場合、次の問題点が発生する。

(1) グラファイトは、通常、リン片状である為に、粒径平均値が数 $\mu$ の材料でも、長軸方向（ヘキ増

面)の方向では、数十 $\mu$ の幅を有している。現像剤担持体表面に於て巨視的に見て導電面(顔料面)と絶縁面(樹脂面)との比が安定した状態に於いても、微視的(現像剤サイズレベル)に見ると不均一であり、現像剤担持体によるトナーに対する帯電付与能力が不均一となる。これにより局部的にトナーコート層の厚みが変化し、濃度が変化する。

(2)ヘキソ面表面は平面状なので、トナーの固着現象が起りやすくなる。

以上の現象は、被覆層を特開昭52-119651号公報に記載の方法で、液体若しくはペースト状の塗料にて被覆層を形成する製造方法に於て特に顕著となる。

これらの方法に於ては、液体若しくはペースト状塗料中の顔料が被覆内部を移動可能な時期(指乾乾燥時間)があり、現像剤担持体表面は表面張力や材料の相溶性により結着樹脂の面が衰われやすくなるのである。

おり、該被覆層が、グラフアイト、カーボンブラックまたはグラフアイトとカーボンブラックの混合物と、個数平均粒径0.05~30 $\mu$ の球状粒子と、結着樹脂とを含有する被覆剤で形成されていることを特徴とする現像剤担持体に関する。

さらに、本発明は静電像保持体及び現像剤担持体を少なくとも具備している現像装置において、該現像剤担持体が、基体及び被覆層を少なくとも有し、該基体表面が該被覆層で被覆されており、該被覆層が、グラフアイト、カーボンブラックまたはグラフアイトとカーボンブラックの混合物と、個数平均粒径0.05~30 $\mu$ の球状粒子と、結着樹脂とを含有する被覆剤で形成されていることを特徴とする現像装置に関する。

さらに、本発明は、現像手段および感光体を一体に支持してユニットを形成し、装置本体に着脱自在の単一ユニットとし、該現像手段は、少なくとも現像剤担持体を有し、該現像剤担持体は、基体及び被覆層を少なくとも有し、該基体表面が該被覆層で被覆されており、該被覆層は、グラフア

#### (発明の目的)

本発明の目的は、上述の如き問題点を解決した現像剤担持体を提供するものである。

本発明の目的は、トナーへの帯電付与が安定して行われる現像剤担持体を提供する事にある。

本発明の目的は多数枚耐久に対し安定したトナー画像を与え得る現像剤担持体を提供する事にある。

本発明の目的は、各種条件下においてトナーへの帯電付与が安定しておこなわれる現像剤担持体を提供することにある。

本発明の目的は、トナーへの帯電付与が安定して行われる現像装置を提供する事にある。

本発明の目的は多数枚耐久に対し安定したトナー画像を与え得る現像装置を提供する事にある。

本発明の目的は、各種条件下においてトナーへの帯電付与が安定しておこなわれる現像装置を提供することにある。

#### (発明の概要)

具体的には、本発明は、基体及び被覆層を少なくとも有し、該基体表面が該被覆層で被覆されて

イト、カーボンブラックまたはグラフアイトとカーボンブラックの混合物と、個数平均粒径0.05~30 $\mu$ の球状粒子と、結着樹脂とを含有する被覆剤で形成されていることを特徴とする装置ユニットに関する。

#### (発明の具体的説明)

本発明の現像剤担持体は、現像装置において現像スリーブとして使用される。本発明の現像剤担持体は、円筒状アルミの如き基体と、該基体表面を被覆する被覆層を有する。該被覆層は、グラフアイト、カーボンブラックまたはそれらの混合物と、0.05~30 $\mu$ mの個数平均粒径を有する球状物質と、結着樹脂とを少なくとも含有している。

第1図を参照しながら、本発明の現像剤担持体を説明する。第1図において、現像剤担持体1は、基体5と、被覆層6を有する。第1図に示す現像剤担持体1の被覆層6は、球状粒子2、結着樹脂3及びグラフアイト4で形成されている。

本発明に用いられる球状粒子は、0.05~30 $\mu$ (好ましくは0.05~20 $\mu$ 、より好ましくは0.1~

10  $\mu$ ) の個数平均粒径を有する。該球状粒子は、例えばグラファイトのヘキ塩面が、平滑になるのを防止する為に加えるものであり、特に現像剤保持体の被覆層が摩耗してきた場合でも、一様の表面粗度を保持する為に加えるものである。球状粒子の個数平均粒径が0.05  $\mu$ 未満では表面粗れの効果がなく、個数平均粒径が30  $\mu$ を超える場合は被覆より突出し、その部分だけ不正現像が起りやすく好ましくない。本発明における球状とは、粒子の長径/短径の比が1.0~1.5(好ましくは1.0~1.2)が好ましい。特に、真球状の粒子が好ましい。

球状粒子の帯電性は、現在理由は明らかではないが、正帯電性の物質が現像濃度の点より好ましい。正帯電を示す物質としてはフェノール樹脂、メチルメタクリレート系樹脂(PMMA)、スチレン-ブタジエン系共重合体、含窒素樹脂の如き樹脂化合物、アルミナ、酸化亜鉛の如き金属酸化物が挙げられる。これらに限定されるものではない。

正帯電性は、通常の帯電測定方法で測定される。

は、金属及び合金化合物が好ましく使用することができる。さらに非金属の材料も使用する事ができる。

但し本発明の構成上、現像剤保持体(現像スリーブ)を電極として用いている為、非金属材料、例えばプラスチック成型品を用いる場合には通電できる構成にしておく必要がある。例えば現像剤保持体表面に金属を電着により吸着させる、導電性を有する樹脂により構成する等である。

本発明に用いられるグラファイトとしては、天然物、人造品のいずれでも使用可能である。

グラファイトの粒径は先にも述べたように形状が鱗片状であり、一概に規定できない。後述するようにサンドミルの如き攪拌手段にて分散する際に形状が変化することより、グラファイトの粒径の範囲を示す事は困難であるが、本発明においては、グラファイトの長軸方向(ヘキ塩面方向)の幅として100  $\mu$ 以下である事が好ましい。

測定方法としては、試料を直接顕微鏡にて観察する方法が最も好ましい方法である。簡易な方法

例えば球状粒子と鉄粉の如き金属粉とを混合し、ブローオフ法により球状粒子の摩擦帯電量を測定する事により判定される。

本発明の現像剤保持体上の被覆層に用いる結着樹脂としては、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリカーボネート樹脂の如き樹脂が挙げられる。一般的にトナーに対し正極性に摩擦帯電を付与する樹脂が結着樹脂として好ましく使用できる。

このうち、熱硬化性樹脂は製造面、耐久面より好ましい。トナーの帯電安定性より、フェノール樹脂が最も好ましく用いられる。フェノール樹脂にはフェノールとホルムアルデヒドから生成されるフェノール樹脂、エステルガムと純フェノール系樹脂を組み合わせた変性フェノール樹脂があり、いずれも使用できる。フェノール樹脂は熱硬化反応により、密な三次元の架橋構造を形成するため、他の熱硬化性樹脂(ポリウレタン、ポリアミド等)に比べ非常に硬い塗膜を形成することができることから好ましく用いられる。

本発明に用いられる現像剤保持体の基体として

としては、通常の粒度分布計(電気抵抗式、沈降式、遠心式、レーザー散乱式等)により測定を行い最大値を求める方法がある。

グラファイトの黒鉛化度としては、60%以上である事が好ましい。黒鉛化度がヘキ塩のしやすさに影響する特性であり、被覆特性に於ける初期状態と、耐久状態との差に影響すると考えらる特性だからである。

結晶化度の測定方法としては、種々の方法があるがX線回折による評価が一般的であり、再現性がよい。

本発明に用いられるカーボンブラックとしては、ファーネス型、チャンネル型のいずれも使用可能である。このうち、被覆特性を考慮して、低抵抗の物質が好ましく、特に、120 Kg/cm<sup>2</sup>の加圧下における抵抗値が、0.5  $\Omega \cdot \text{cm}$ 以下のカーボンブラックが好ましい。

カーボンブラックの添加量Wは、結着樹脂100重量部に対し、式

$$W = [100 / (\text{カーボンブラック吸油量})] \times 100 \times a$$

を、満足することが好ましい。

〔但し、カーボンブラック吸油量は試料100gに対するジブチルフタレートの吸油量〔cc/100g〕(ASTM No. D-2414-79)であり、係数 $-a$ は0.3~3を示す。数種類のカーボンブラックを併用することも可能であり、その場合の吸油量は、混合物を実測して求める。

係数 $-a$ が、0.3未満ではカーボンブラックの添加効果が認められず、係数 $-a$ が3を越えると被膜硬度が低下して好ましくない。

カーボンブラックの添加量は、係数 $-a$ が0.5~2を満足する添加量がより好ましい。

次いで、本発明の現像剤担持体の製造方法について述べる。

本発明に用いる被膜剤は結着樹脂可溶性溶剤、例えばフェノール樹脂に対してはメタノール、プロピルアルコールの如きアルコール系溶媒に固形分として5~50wt%になるよう被膜剤の原材料を加え、サンドミル、ボールミル、アトライターの如き攪拌機で原料分を分散し、被膜剤原液を得る。こ

本発明に於ては、さらに以下の添加物質を被膜に添加してもよい。被膜の抵抗を調整する為に導電性物質を添加してもよい。導電性物質としてはアセチレンブラック、オイルブラックの如き導電カーボン；鉄、鉛、錫の如き金属粉；酸化スズ、酸化アンチモンの如き金属酸化物が挙げられる。その添加量は、添加物質/結着樹脂の比が2/1~1/3の範囲で使用できる。

トナーの帯電をより安定させる為にトナーに用いられる帯電制御剤を被膜に添加してもよい。例えばニグロシン、4級アンモニウム塩、ホウ酸化合物、リン酸化合物が挙げられる。いずれの場合に於ても、本発明での0.05~30(好ましくは、0.05~20) $\mu$ の粒径の球状粒子を添加する事により安定した現像剤担持体表面を保持する事ができる。

本発明に於ける現像剤担持体表面の粗度は、面積平均値(以下 $R_a$ )として0.2~5.0(好ましくは0.3~3) $\mu$ の範囲であり、かつ耐久による表面粗度の変化率(耐久後/初期)として0.5~2.0の範囲である。表面粗度が0.2 $\mu$ 未満では担持能力

の被膜剤原液に対し溶媒を添加し製造方法に見合う固形分に調整し塗工液とする。この塗工液を現像剤担持体基体上に塗布し指触乾燥させた後、加熱若しくは露光により被膜層を硬化させ、現像剤担持体を生成する。塗布方法としては、スプレー法、ディフピング法、ローラーコート法、バーコート法、静電塗装法が用いられる。

次いで、本発明に用いる各成分の構成比について説明する。以下は特に好ましい範囲である。

本発明に於ける(グラフアイト)/(結着樹脂)の重量比は2/1~1/3の範囲で特に好ましい結果を与える。2/1より大きい場合、被膜強度の低下が認められ、1/3未満では結着樹脂の影響による現像剤の不正コートが発生する可能性が高い事による。

本発明に於ける球状粒子の添加量は結着樹脂の重量を基準にして1~20wt%の範囲で特に好ましい結果を与える。1%未満では球状粒子の添加効果が小さく、20%を超える場合では現像特性に影響する場合がある。

が低下し好ましくなく、5.0 $\mu$ を超える場合では現像剤コート層が厚くなり飛散、不正現像が目立つようになり好ましくない。粗度の変化率については、本発明により達成された耐久による表面粗度の変化が少ない事の確認の為に測定されるものである。

現像剤担持体表面については、該被膜表面におけるでこぼこの平均間隔である粗さの平均ピッチ( $S_m$ )と現像剤のトナーの平均粒径( $\bar{d}$ )との関係が $S_m/\bar{d}=1/10\sim10$ 、好ましくは1/5~5であり、該被膜表面の粗さ( $R_a$ )が0.3~3 $\mu$ m、好ましくは0.5~3 $\mu$ mが良い。

長さ方向( $S_m$ 値)と高さ方向( $R_a$ 値)の二点を表面状態の代表値とした。ここで、 $S_m/\bar{d}$ 値が1/10より小さいと、粗し効果が現われず、10より大きいと、トナーサイズに対して平滑な面に近くなる為、やはり粗し効果が現われない。

本発明において、中心線平均粗さ( $R_a$ )はJIS表面粗さ(B0601)に基づいて、表面粗さ測定器(サーフコグ SE-30II、株式会社小坂研究所)

を用いて測定される。具体的には、第4図に示す如く、中心線平均粗さ(Ra)は、粗さ曲線からその中心線の方に測定長さL 2.5mmの部分を読み取り、この読み取り部分の中心線をX軸、傾斜率の方向をY軸、粗さ曲線を $y=f(x)$ で表わした時、次の式によって求められる値をマイクロメートル( $\mu m$ )で表わしたものをいう。

$$R_a = \frac{1}{L} \int_0^L |f(x)| dx$$

本発明において、でこぼこの平均間隔(Sm)は、 $Sm = L/n$  (式中、Lは基準長さであり、2.5mmであり、nは山数を示す)で求められる。山数nは、第5図に示す如く、粗さ曲線の中心線に平行な2本のピークカウントレベル( $\pm 0.21 \mu m$ )を設け、この下側のピークカウントレベルと曲線が交叉する2点間において、上側のピークカウントレベルと曲線が交叉する点が1回以上存在するとき1山として、この山数nを基準長さ(2.5mm)間において求めます。

側と反対面)から正極性または負極性の帯電をすることにより感光ドラム表面上の負荷電性トナー像または正荷電性トナー像が転写紙P上へ静電転写される。感光ドラム201から分離された転写紙Pは、加熱加圧ローラ定着器207により転写紙P上のトナー画像は、定着される。

転写工程後の感光ドラムに残留する一成分系現像剤は、クリーニングブレードを有するクリーニング器208で除去される。クリーニング後の感光ドラム201は、イレース露光206により除電され、再度、一次帯電器202による帯電工程から始まる工程が繰り返される。

静電像保持体(感光ドラム)は感光層215及び導電性基体216を有し、矢印方向に動く。非磁性の円筒形状の現像剤担持体1は現像部において静電像保持体表面と同方向に進むように回転する。現像剤担持体1の内部には、磁界発生手段である多極永久磁石(マグネットロール)214が回転しないように配されている。現像器209内の一成分系絶縁性磁性現像剤213は現像剤担持体1上に塗布され、

現像剤担持体表面より現像剤の離脱を促進するために、表面エネルギーの低い物質を添加してもよい。

例えば、フッ素化合物、窒化ホウ素、グラファイト等が挙げられる。

第2図及び第3図を参照しながら、電子写真装置に使用される本発明の現像装置を説明する。一次帯電器202で感光体表面を負極性又は正極性に帯電し、レーザ光による露光5によりイメージスキヤニングによりデジタル潜像(または、オリジナル原稿の反射露光5によるアナログ潜像)を形成し、磁性ブレード211および磁石215を内包している装置層を有する現像剤担持体1を具備する現像器209の一成分系磁性現像剤213で該潜像を現像する。現像部において感光ドラム201の導電性基体216と現像剤担持体1との間で、バイアス印加手段212により交互バイアス、パルスバイアス及び/又は直流バイアスからなる現像バイアスが印加されている。転写紙Pが搬送されて、転写部にくると転写帯電器203により転写紙Pの背面(感光ドラム

かつ現像剤担持体1の表面とトナー粒子との摩擦によって、トナー粒子はトリボ電荷が与えられる。さらに鉄製の磁性ドクターブレード217を現像剤担持体1表面に近接して(間隔 $50 \mu m \sim 500 \mu m$ )、多極永久磁石の一つの磁極位置に対向して配置することにより、現像剤層の厚さを薄く( $30 \mu m \sim 300 \mu m$ )且つ均一に規制して、現像部における感光ドラム201と現像剤担持体1の間隙よりも薄い現像剤層を非接触となるように形成する。現像剤担持体1の回転速度を調節することにより、現像剤担持体1の表面速度が静電像保持面の速度と実質的に等速、もしくはそれに近い速度となるようにする。磁性ドクターブレード217として鉄のかわりに永久磁石を用いて対向磁極を形成してもよい。現像部において現像剤担持体1と静電像保持面との間で交流バイアスまたはパルスバイアスをバイアス手段212により印加してもよい。この交流バイアスはfが $200 \sim 4,000 \text{ Hz}$ 、Vppが $500 \sim 3,000 \text{ V}$ であれば良い。

現像部におけるトナー粒子の転写に際し、静電

電保持面の静電的力及び交流バイアスまたはパルスバイアスの作用によってトナー粒子は静電吸引に転移する。

ドクターブレード217のかわりに、シリコンゴムの如き弾性材料で形成された弾性ブレードを用いて押圧によって現像剤層の厚さを規制し、現像剤担持体1上に現像剤を塗布しても良い。

電子写真装置として、上述の感光体や現像手段、クリーニング手段などの構成要素のうち、複数のものを装置ユニットとして一体に結合して構成し、このユニットを装置本体に対して着脱自在に構成しても良い。

例えば、帯電手段、現像手段およびクリーニング手段の少なくとも1つを感光体とともに一体に支持してユニットを形成し装置本体に着脱自在の単一ユニットとし、装置本体のレールなどの案内手段を用いて着脱自在の構成にしても良い。このとき、上記の装置ユニットのほうに帯電手段および/または現像手段を併せて構成しても良い。

以下、製造例及び実施例により本発明を具体的

上記材料をノルマルプロピルアルコール75部に加え混合した後、直径1mmのスチールボールを充填したサンドミルにて分散を行ない、分散後スチールボールを除いて原液（固形分25wt%）を得た。この原液を原液-2とする。

#### 製造例-3

グラファイト	70部
（日本炭素社製、長軸径80 $\mu$ ）	
カーボンブラック	30部
（コロンビア化学社製	
Conductex900吸油量120cc/100g）	
レゾール型フェノール樹脂	100部
硬化処理された球状レゾール型フェノール樹脂粒子	4部
（ポジ帯電性粒径4 $\mu$ ）	

上記材料を製造例-1と同様にして調製し原液（固形分24wt%）を得た。この原液を原液-3とする。

#### 実施例-1

原液-1にブチルアルコール20部を加え、塗工液とした（固形分20wt%）。この塗工液をドイツビング法により、直径20mmのAl担持体基体（アルミシリンダー）上に10 $\mu$ の被膜を形成させ、次

に評述する。以下に記す部は全て重量部とする。

#### 製造例-1

グラファイト	100部
（昭和電工社製、UFG-10、黒鉛化度100%、 長軸径5 $\mu$ 、厚さ0.5 $\mu$ 以下）	
レゾール型フェノール樹脂	100部
硬化処理された球状レゾール型フェノール樹脂粒子	4部
（ポジ帯電性、平均粒径2 $\mu$ ）	

上記被膜用材料をブチルアルコール76部に加え、混合した後、直径200 $\mu$ のボールがメディア粒子として入っているボールミルにて10時間分散した。この後、64meshのフルイを用い、ボールを分離し原液（固形分24wt%）を得た。この原液を原液-1とする。

#### 製造例-2

グラファイト	100部
（昭和電工社製、UFG-10、長軸径5 $\mu$ ）	
エポキシ樹脂	100部
球状アルミナ粒子	5部
（ポジ帯電性、個数平均粒径0.1 $\mu$ 、真球度1.0）	

いで熱風乾燥炉により150℃/30分間加熱し硬化させ現像剤担持体を調製した。

形成されたアルミ基体上の被膜層の表面粗さ（Ra）は、2.5 $\mu$ であった。現像スリーブをこの現像剤担持体に変え、感光体を $\alpha$ -Si感光体に変え、ネガ帯電性一成分磁性感像剤用に改造したNP-5640（キヤノン社製複写機）を使用し、湿度10℃/湿度10RH%及び湿度30℃/湿度80RH%の環境にて各々1万枚の通紙試験を行ない以下の評価項目に従い評価した。

上記ネガ帯電性一成分磁性感像剤は、下記材料から生成された個数平均粒径11 $\mu$ mの負帯電性磁性感性トナー100重量部と負帯電性疎水性コロイダルシリカ0.5重量部からなっていた。

ポリエステル系樹脂	100部
磁性体	60部
負帯電性制御剤	2部
低分子量ポリプロピレン	3部

上記改造複写機においては、現像剤担持体（現像スリーブ）表面と磁性ブレードとの間隙を250



$\mu\text{m}$ に設定し、現像剤担持体上の現像剤層（磁性トナー層）を約 $120\mu\text{m}$ にし、現像剤担持体表面と $\alpha\text{-Si}$ 結晶体表面との最近接間隙を約 $300\mu\text{m}$ に設定した。さらに、現像剤担持体には、直流バイアス $+400\text{V}$ 及び交流バイアス（ $V_{pp}1200\text{V}$ 、 $1800\text{Hz}$ ）からなる現像バイアスを印加した。

- ① 画像濃度                      ◎ : over 1.4  
     (マクベス反射濃度)      ○ : over 1.2~1.4  
                                     △ : over 1.0~1.2  
                                     × : 1.0以下

- ② 画質（ガツキ、細線再現性、トビチリ、カブリ等、目視により確認）

- ◎ : 優秀      ○ : 良好  
     △ : 実用可    × : 実用不可

結果を表1に示す。

表1より、本発明の現像剤担持体を使用した現像装置に於いては、画質上の問題はなく、画像濃度も安定しかつ、耐久劣化もない事が認められた。

#### 実施例-2

原液-2をそのまま、スプレー法により塗布し、

紫外線により硬化させた以外、実施例-1と同様に現像剤担持体を調製し評価した。結果を表1に示す。

#### 比較例-1

直径 $20\text{mm}$ のアルミ担持体基体上に、実施例-1と同等の表面粗度（ $R_a=2.5\mu$ ）を設ける為サンドブラストにて表面を粗した。得られたアルミ担持体を実施例-1と同様に評価した。結果を表1に示す。

比較例-1に於いては、低温低温環境に於いて画像濃度が低く、現像画像に、トビチリ、現像剤担持体メモリが発生する傾向が認められる。

#### 比較例-2

製造例-1において球状レゾール型フェノール樹脂粒子を除く以外、実施例-1と同様にして現像剤担持体を調製し、評価を行なった。結果を表1に示す。

比較例-2に於いては、初期段階では濃度、画質ともに問題がないのに対し、耐久時では特に低温低温環境下（L/L）に於ける不正コート（ブロッチ）が起る事が認められた。

表-1

	表面粗さ $R_a$ [ $\mu$ ]	低温低温 (L/L)				高温高温 (H/H)			
		初期		1万枚耐久後		初期		1万枚耐久後	
		画像濃度	画質	画像濃度	画質	画像濃度	画質	画像濃度	画質
実施例-1	2.5	◎	○	○	○	○	○	◎	○
実施例-2	2.5	○	○	○	○	○	○	○	○
比較例-1	2.0	△	$\left(\frac{11}{27}\right)$	×	$\left(\frac{11}{27}\right)$	△	○	△	×
比較例-2	2.5	◎	○	△	$\left(\frac{11}{27}\right)$	○	○	○	$\left(\frac{11}{27}\right)$

現像剤担持体表面に被膜層を設ける事により画像濃度、画質ともに安定した。

被膜層内に球状粒子を添加する事により耐久による変化が少ない事がわかる。

#### 実施例-3

製造例-1に於ける材料のうち、フェノール樹脂粒子の粒径を $20\mu$ とする以外は製造例-1と同様にして塗工液を調製し、実施例-1に従い塗布をおこなって現像剤担持体を調製し、評価を行なった。結果を表2に示す。

#### 実施例-4

製造例-2に於ける材料のうち、球状アルミナ粒子の粒径を $0.05\mu$ とする以外は製造例-2と同様にして塗工液を調製し、実施例-2に従い塗布をおこなって現像剤担持体を調製し、評価を行なった。結果を表2に示す。

#### 比較例-3

製造例-1に於ける材料のうち、フェノール樹脂粒子の個数平均粒径を $40\mu$ とする以外は製造例-1と同様にして塗工液を調製し、実施例-1に従い塗布をおこなって現像剤担持体を調製し、評価を行なった。

結果を表2に示す。

## 比較例-4

製造例-2に於ける材料のうち、球状アルミナ粒子の粒径を $0.02\mu$ とする以外は製造例-2と同様に塗工液を調製し、実施例-2に従い塗布をおこなって現像剤担持体を調製し、評価を行なった。結果を表2に示す。

表-2

	表面粗さ Ra [ $\mu$ ]	低温低温 (L/L)				高温高温 (H/H)			
		初期		1万枚耐久後		初期		1万枚耐久後	
		画像濃度	画質	画像濃度	画質	画像濃度	画質	画像濃度	画質
実施例-3	3.0	○	○	○	○	○	△	○	○
実施例-4	2.0	○	○	○	△	○	○	○	○
比較例-3	6.0	△	(1) ×	△	(1) ×	×	(1) ×	△	(1) ×
比較例-4	2.5	○	○	△	(2) ×	△	○	○	(2) ×

## 実施例-7

製造例-1の材料のうち、グラファイトを25部、フェノール樹脂を75部とした以外製造例-1と同様に塗工液を調製し、実施例-1に従い塗布をおこなって現像剤担持体を調製し、評価を行なった。

結果を表3に示す。

## 実施例-8

製造例-1の材料のうち、グラファイトを67部、フェノール樹脂を33部とした以外製造例-1と同様に塗工液を調製し、実施例-1に従い塗布をおこなって現像剤担持体を調製し、評価を行なった。

結果を表3に示す。

## 実施例-9

製造例-1の材料のうち、フェノール樹脂粒子量を6部とする以外、製造例-1と同様に塗工液を調製し、実施例-1に従い塗布をおこなって現像剤担持体を調製し、評価を行なった。

結果を表3に示す。

記1：細線再現性が低下した。

記2：現像剤担持体上に部分的に現像剤の脱着が発生し、それに起因してトナー画像に濃淡が発生した。

球状物質の粒径は、 $0.05\sim 30\mu$ の範囲が好ましいことがわかる。

## 実施例-5

原液-3に対しブチルアルコール60部を加え塗工液（固形分15wt%）とした。これを実施例-1と同様にアルミ基体に塗布し、加熱硬化を行ない現像剤担持体を調製し、評価した。

結果を表3に示す。

## 実施例-6

製造例-3の材料のうち、グラファイト及びカーボンブラックの添加量を各々50部とした以外は製造例-3と同様に塗工液を調製し、実施例-1に従い塗布して現像剤担持体を調製し、評価を行なった。

結果を表3に示す。

## 実施例-10

製造例-1の材料のうち、球状フェノール樹脂粒子を0.2部とする以外、製造例-1と同様に塗工液を調製し、実施例-1に従い塗布をおこなって現像剤担持体を調製し、評価を行なった。

結果を表3に示す。

## 実施例-11

製造例-1の材料のうち、フェノール樹脂粒子を球状ポリテトラフルオロエチレン樹脂（PTFE）粒子（ネガ帯電性）に変更する以外製造例-1と同様に塗工液を調製し、実施例-1に従い塗布をおこなって現像剤担持体を調製し、評価を行なった。

結果を表3に示す。

(以下余白)

表 - 3

	表面粗さ Ra ( $\mu$ )	低湿低湿 (L/L)				高温高温 (H/H)			
		初 期		1万枚耐久後		初 期		1万枚耐久後	
		面 度	面 質	面 度	面 質	面 度	面 質	面 度	面 質
実施例-5	2.5	◎	○	◎	○	◎	○	◎	○
実施例-6	2.5	◎	○	◎	$\Delta$ (2'-1)	◎	○	◎	○
実施例-7	2.0	○	○	$\Delta$	$\Delta$ (2'-1)	○	○	◎	○
実施例-8	3.0	◎	○	○	$\Delta$ (1-1)	◎	○	○	○
実施例-9	3.5	○	○	○	○	$\Delta$	○	○	○
実施例-10	2.0	○	○	$\Delta$	$\Delta$ (1-1)	○	○	○	○
実施例-11	2.5	○	○	○	○	$\Delta$	$\Delta$	○	$\Delta$

$\mu$  mの食塩水性一成分系水性現像剤を用いて10℃/10%RH及び30℃/80%RHの環境にて、各々1万枚の通紙試験を行い、以下の評価項目に従い評価した。結果を表4に示す。

#### 実施例-13

結着樹脂をエポキシ樹脂とし、溶媒をメチルエチルケトン、成膜硬化化はアミン添加により、150℃/1時間加熱、硬化とした以外は、実施例-12と同様にして現像剤担持体を調製し、実施例-12と同様にして画出行った。結果を表4に示す。

#### 実施例-14

結着樹脂をスチレン-ブタジエン共重合体とし、溶媒をメチルエチルケトンとし、成膜温度を80℃/20分間とした以外は、実施例-12と同様にして画出行った。結果を表4に示す。

#### 比較例-5

被膜層の替りに、同等の表面を有するようにA $\epsilon$ シリンダー上にプラスト処理を施したA $\epsilon$ 製現像スリーブを使用する以外は、実施例-12と同様にして画出行った。結果を表4に示す。

#### 実施例-12

カーボンブラック

80部

(コロンビア化学社製)

Conductex-900 吸油量120cc/100g、 $a=0.96$ )

レゾール型フェノール樹脂(結着樹脂)

100部

硬化処理された球状レゾール型フェノール樹脂

10部

(粒径2 $\mu$ m)

以上の被膜材料を、固形分として30wt%となるようブチルアルコール中に加え、 $\phi 1$ のスチールボールを充填した。次に、サンドミルを3回通すことにより分散した。かかる被膜用塗料中に $\phi 20$ のA $\epsilon$ 担持体基体を浸漬させ、ディップング法により10 $\mu$ mの被膜を形成させ、熱風乾燥炉により、150℃/30分間加熱し硬化を行った。現像剤担持体上の得られた被膜層表面は、 $Sm=40\mu$ m、 $Ra=2.2\mu$ mであった。

現像スリーブをこの現像剤担持体に変え、感光体を $\alpha$ -Si感光体に変え、ネガトナー用に改造したNP-5540(キヤノン社製複写機)を使用し、実施例1と同様な材料から生成した個数平均粒径10

#### 比較例-6

球形物質を除いた以外は、実施例-12と同様にして現像剤担持体を調製し実施例-12と同様に画出行った。結果を表4に示す。

表 - 4

	被膜表面		温度10℃/ 湿度10%RH				温度30℃/ 湿度80%RH				備 考
			初 期		1万枚 耐久後		初 期		1万枚 耐久後		
	Ra	Sm	画像 濃度	画 質	画像 濃度	画 質	画像 濃度	画 質	画像 濃度	画 質	
実施例-12	2.2	40	◎	◎	○	◎	○	◎	◎	◎	—
実施例-13	2.0	30	○	○	○	◎	○	○	○	◎	—
実施例-14	2.0	30	◎	○	△	△	○	○	△	△	一部分に被膜 欠損
比較例-5	2.0	20	○	△	×	×	△	○	△	×	ゴースト発生
比較例-6	0.2	120	○	×	△	×	○	○	○	×	ブロッツ発生

以上の結果から、現像剤担持体表面に特定の被膜層を設けることにより、画像濃度、画質ともに安定することが分かる。

被膜層内に球状粒子を添加することにより、耐久による変化が少なくなることが分かる。

さらに、結着樹脂による差が認められ、熱硬化型樹脂の優位性が認められる。

#### 実施例-15

個数平均粒径15  $\mu\text{m}$ の球状フェノール樹脂20部を添加した以外は、実施例-12と同様にして現像剤担持体を調製し、実施例-12と同様にして画出行った。結果を表5に示す。

#### 実施例-16

個数平均粒径0.1  $\mu\text{m}$ の球状フェノール樹脂3部を添加した以外は、実施例-12と同様にして現像剤担持体を調製し、実施例-12と同様にして画出行った。結果を表5に示す。

#### 比較例-7

粒径35  $\mu\text{m}$ の球状フェノール樹脂20部を添加した以外は、実施例-12と同様にして画出行った。

以上の結果から、添加する球状粒子の粒径が0.05~30  $\mu\text{m}$ の範囲で、良好な結果を得ることが分かる。

被膜表面の状態が、 $Ra=0.3\sim3.0\mu\text{m}$ で、かつ、 $Sm=1\sim10.0\mu\text{m}$ （現像剤中のトナー粒径が10  $\mu\text{m}$ の場合、 $Sm/\bar{d}=0.1\sim10$ である）において良好な結果を得ることが分かる。

#### 実施例-17

カーボンブラックの添加量を25部（ $a=0.3$ ）とした以外は、実施例-12と同様にして現像剤担持体を調製し、実施例-12と同様にして画出行った。結果を表6に示す。

#### 実施例-18

カーボンブラックの添加量を250部（ $a=3.0$ ）とした以外は、実施例-12と同様にして現像剤担持体を調製し、実施例-12と同様にして画出行った。結果を表6に示す。

#### 実施例-19

球状粒子を球状の高架橋型ポリメチルメタクリレート樹脂粒子（粒径2  $\mu\text{m}$ ）とした以外は、実施例-12と同様にして現像剤担持体を調製し、実施例-12と

た。結果を表5に示す。

#### 比較例-8

個数平均粒径0.02  $\mu\text{m}$ の球状フェノール樹脂10部を添加した以外は、実施例-12と同様にして現像剤担持体を調製し、実施例-12と同様にして画出行った。結果を表5に示す。

表-5

	被膜表面		温度 10℃/ 湿度 10%RH				温度 30℃/ 湿度 80%RH				備 考
			初 期		1万枚 耐久後		初 期		1万枚 耐久後		
	Ra	Sm	画像濃度	画質	画像濃度	画質	画像濃度	画質	画像濃度	画質	
実施例-15	2.5	70	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	—
実施例-16	0.4	2	◎	○	○	△	◎	◎	◎	◎	—
比較例-7	6.0	90	○	×	○	×	×	○	△	○	ガサツキ、トビ チリ発生
比較例-8	0.2	0.8	○	×	△	×	○	○	○	△	ゴースト、プロ ツチ発生

同様にして画出行った。結果を表6に示す。

#### 実施例-20

球状粒子を球状ポリエチレン樹脂（粒径2  $\mu\text{m}$ ）とした以外は、実施例-12と同様にして現像剤担持体を調製し、実施例-12と同様にして画出行った。結果を表6に示す。

表-6

	被膜表面		温度10℃/ 湿度10%RH				温度30℃/ 湿度80%RH			
			初 期		1万枚 耐久後		初 期		1万枚 耐久後	
	Ra	Sm	画像 濃度	画 質	画像 濃度	画 質	画像 濃度	画 質	画像 濃度	画 質
実施例-17	1.6	50	◎	○	○	△	◎	◎	◎	○
実施例-18	2.6	30	◎	◎	○	△	○	○	△	○
実施例-19	2.0	45	◎	○	○	○	○	◎	○	◎
実施例-20	2.4	30	○	○	○	○	○	○	○	○

以上の結果から、カーボンブラックの添加量によっても被膜表面状態が変化することが認められるが、球形粒子径の変化はないことが分かる。

カーボンブラック吸油量に対し、結着樹脂を係数 $\alpha$ 0.3~3、好ましくは0.5~2の範囲でより膜質が安定し、画像が安定することが分かる。

以上述べたように、本発明の現像剤担持体によれば、耐久性に優れ、かつ、高画質な複写物を得ることが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の現像剤担持体の一部分の断面を概略的に示した図である。

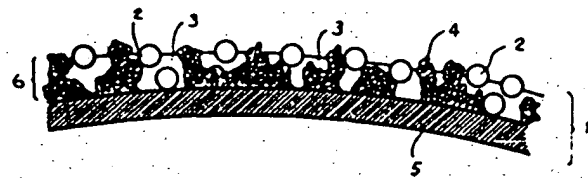
第2図は本発明の現像装置の一具体例を概略的に示した図である。

第3図は本発明の現像装置を使用した画像形成装置の一具体例を概略的に示した説明図である。

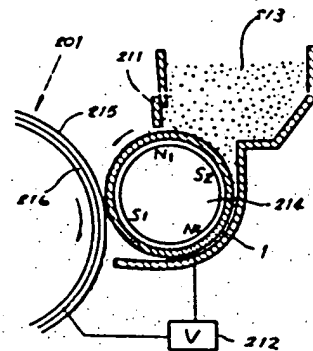
第4図は現像剤担持体表面の中心線平均粗さ( $R_a$ )に関する説明図である。

第5図は現像剤担持体表面の凹凸の平均間隔( $S_m$ )に関する説明図である。

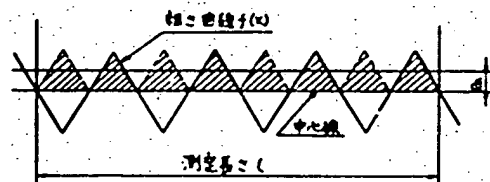
第1図



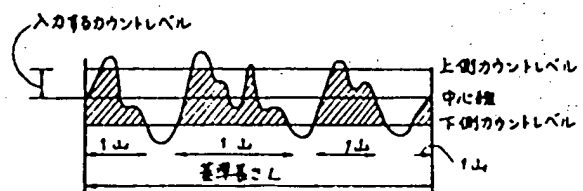
第2図



第4図



第5図



第3図

